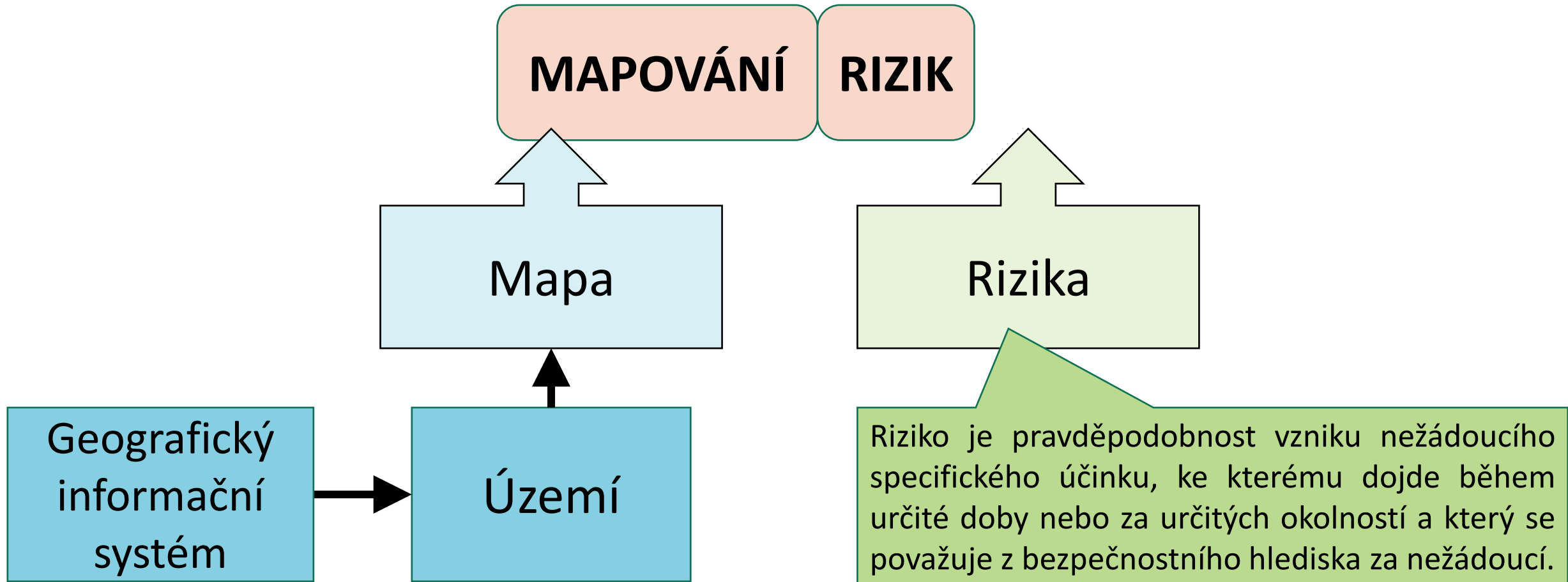


MAPOVÁNÍ RIZIK

Ing. Antonín Krömer
VŠB-TU Ostrava, FBI

Co to je „mapování rizik“?



Mapování rizik je znázornění rizik na mapě s podporou GIS.

Mapování rizik

= risk mapping

➤ znázornění rizik na mapě

➤ proces - **identifikace území s různou velikostí rizika**

➤ provádí se interakce projevů různých typů nebezpečí se zranitelností území a s připraveností na tomto území

➤ **podpora GIS**

➤ lze zahrnout jen to, co lze znázornit na mapě

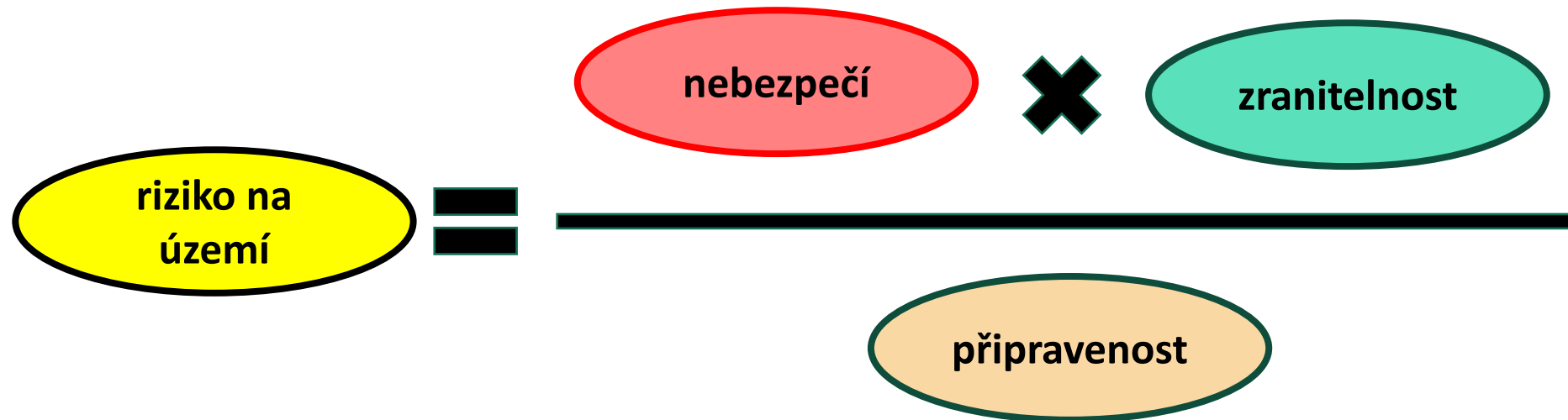
➤ výsledek – **mapa rizik**

Očekávaný výsledek mapování rizik



Základní vzorec mapování rizik

Mapování rizik je proces, při kterém se provádí interakce projevů různých typů nebezpečí se zranitelností území a s přípravou na tomto území.



Základní pojmy v mapování rizik

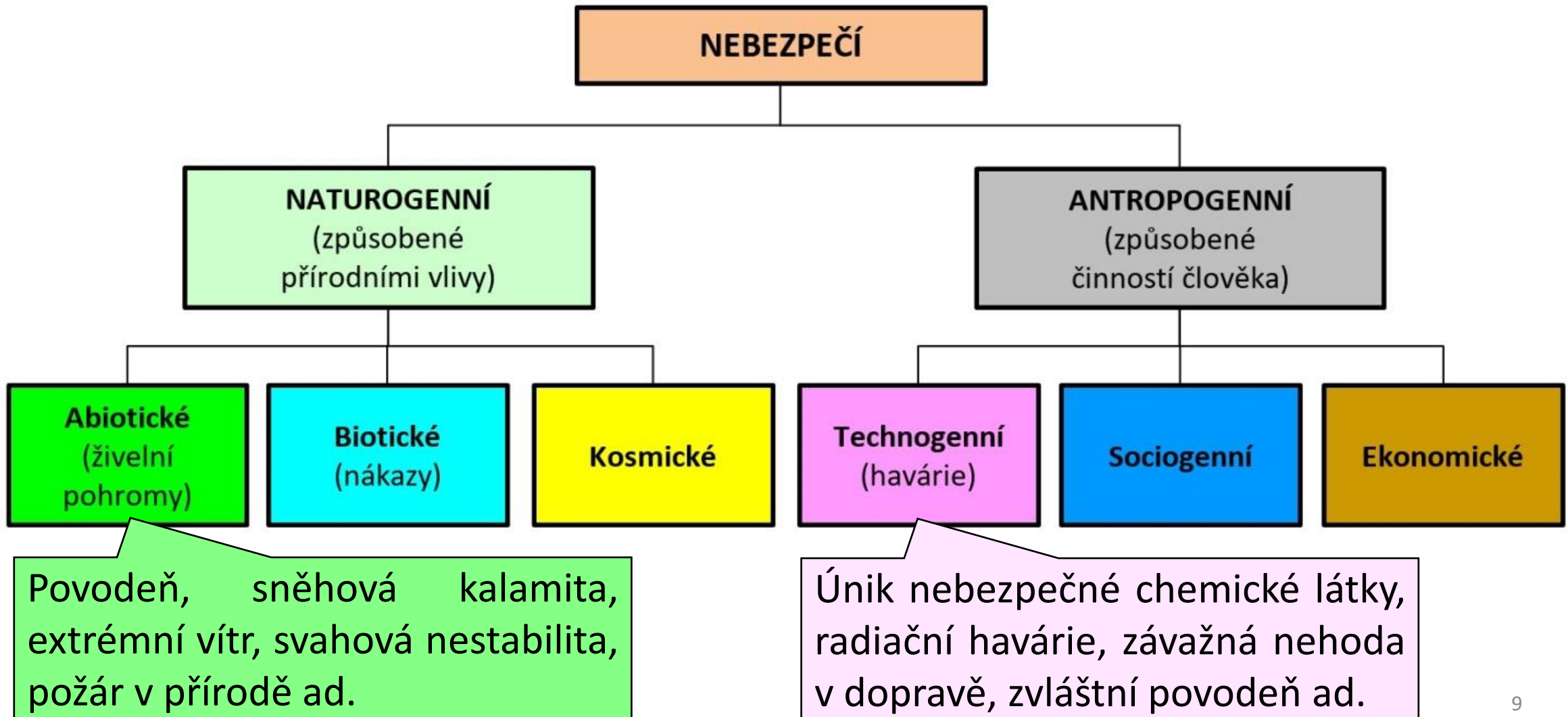
Nebezpečí

- jakýkoliv jev, který má schopnost poškodit chráněné zájmy, vlastnost látky nebo fyzická (fyzikální) situace (stav, okolnost), která má potenciál způsobit ztráty na životě a zdraví člověka, životním prostředí nebo na majetku.
- **chráněné zájmy** – životy a zdraví osob, majetek, životní prostředí a ekonomická či společenská stabilita
- **Analýza hrozeb pro ČR**

Analýza hrozeb pro ČR

- Zpracováno v roce 2016 na základě úkolu z Koncepce ochrany obyvatelstva
- Schváleno usnesením vlády ČR
- Základ – metoda multikriteriální analýzy (10ti bodové škály)
- Identifikováno a analyzováno celkem 72 typů nebezpečí
- Veličina „úroveň rizika“ ($R = F \times N$)
- Analýza hrozeb pro ČR včetně použité metody multikriteriální analýzy tvoří základní stavební kámen metodiky mapování rizik

Analýza hrozeb pro ČR



Základní pojmy v mapování rizik

Zranitelnost

- vnitřní vlastnost něčeho, vedoucí k citlivosti na událost, která může vést k nějakým následkům
- náchylnost ke vzniku škody
- **zranitelnost území**
 - vnímavost území na dopady mimořádných událostí a krizových situací
 - schopnost území negativně reagovat na působení nežádoucího jevu

Zranitelnost území

Prvky zranitelnosti

- zranitelnost území - model reálného světa, který je tvořen prvky území, které mohou být dotčeny mimořádnými událostmi a krizovými situacemi
- tyto prvky území lze označit jako prvky zranitelnosti
- jejich sloučením je dána celková zranitelnost území

Identifikované prvky zranitelnosti

kategorie	prvek zranitelnosti
Osoby	osoby s trvalým pobytem
	osazenstvo objektů
	veřejná prostranství
Dopravní infrastruktura (včetně prvků KI)	pozemní komunikace
	dráhy
	metro
	letišťe
Technická infrastruktura (včetně prvků KI)	vodní cesty
	elektrizační soustava
	komunikační infrastruktura
	vodovody
	kanalizace
	plynárenská soustava
Občanské vybavení	soustava zásobování tepelnou energií
	ropovody a produktovody
IZS (včetně prvků KI)	společensky významné objekty
	kulturní památky
Průmysl	základní složky IZS
Životní prostředí	průmyslové a logistické areály
	životní prostředí

Lze přidat další

Základní pojmy v mapování rizik

Připravenost

- stav pohotovosti a schopností lidských, materiálních a dalších zdrojů, dosažený v důsledku předem přijatých opatření = účinná a rychlá odezva na MU a KS s minimalizací následků
- připravenost na území
 - dostupnost a kvalita sil a prostředků
- měřítko snížení rizika - vyšší připravenost = nižší následky

Připravenost na území

Prvky připravenosti

- připravenost na území je tvořena rozmístěním sil a prostředků v území, které mohou působit ve prospěch řešení mimořádných událostí a krizových situací
- tyto SaP lze označit jako prvky připravenosti
- jejich sloučením je dána celková připravenost území

Identifikované prvky připravenosti

kategorie	prvek připravenosti
Jednotky požární ochrany	jednotky požární ochrany HZS ČR
	jednotky požární ochrany podniků
	jednotky SDH obcí
Zdravotnictví	výjezdové základny ZZS
	letecká záchranná služba
	nemocnice
Vnitřní pořádek a bezpečnost	Policie ČR
	letecká služba Policie ČR
	obecní policie
Prostředky ochrany obyvatelstva	jednotný systém varování a vyrozumění

Lze přidat další

Základní vzorec mapování rizik - shrnutí

typy nebezpečí – 72 (AHČR)

kategorie:

naturogenní (abiotické / biotické / kosmické)

antropogenní (technogenní / sociogenní / ekonomické)

prvky zranitelnosti – 20

kategorie:

osoby, veřejná infrastruktura (dopravní, technická, občanské vybavení), IZS, průmysl, životní prostředí

nebezpečí



zranitelnost

riziko na
území



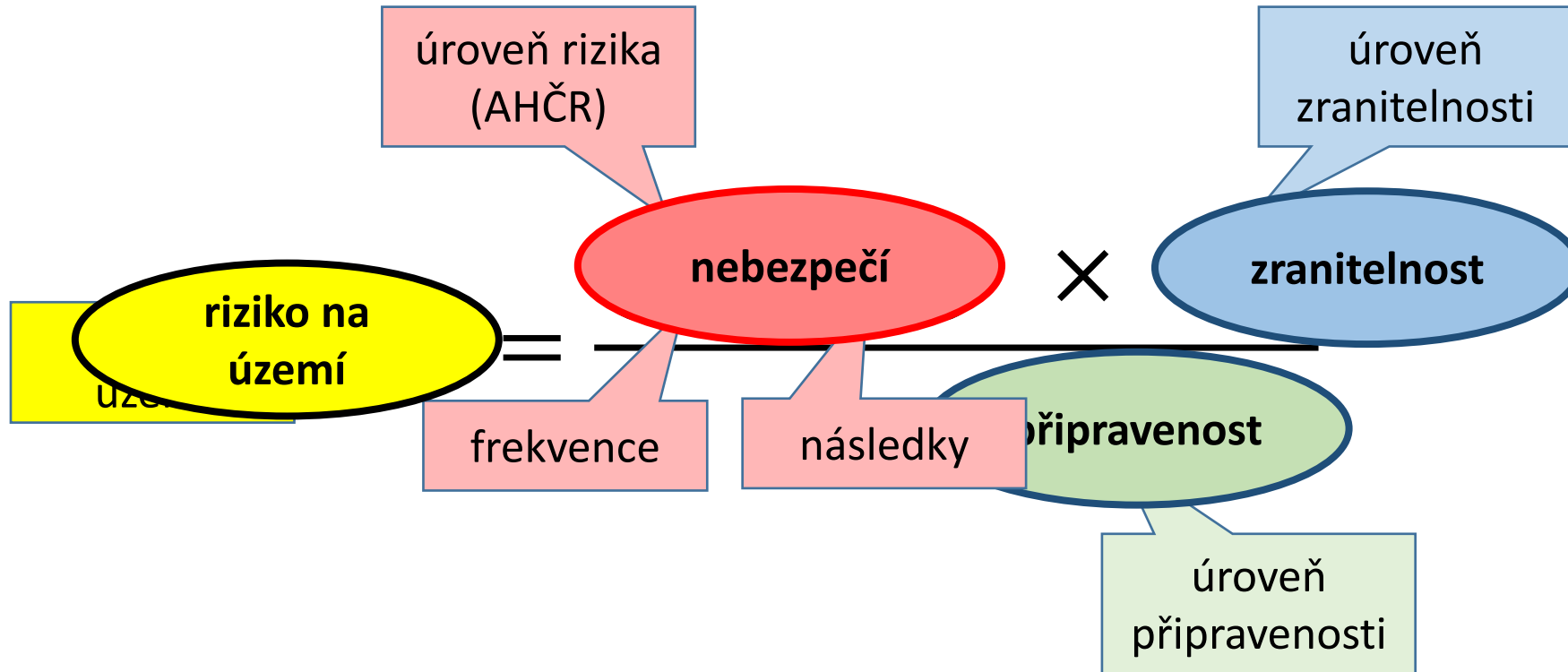
připravenost

prvky připravenosti – 10

kategorie:

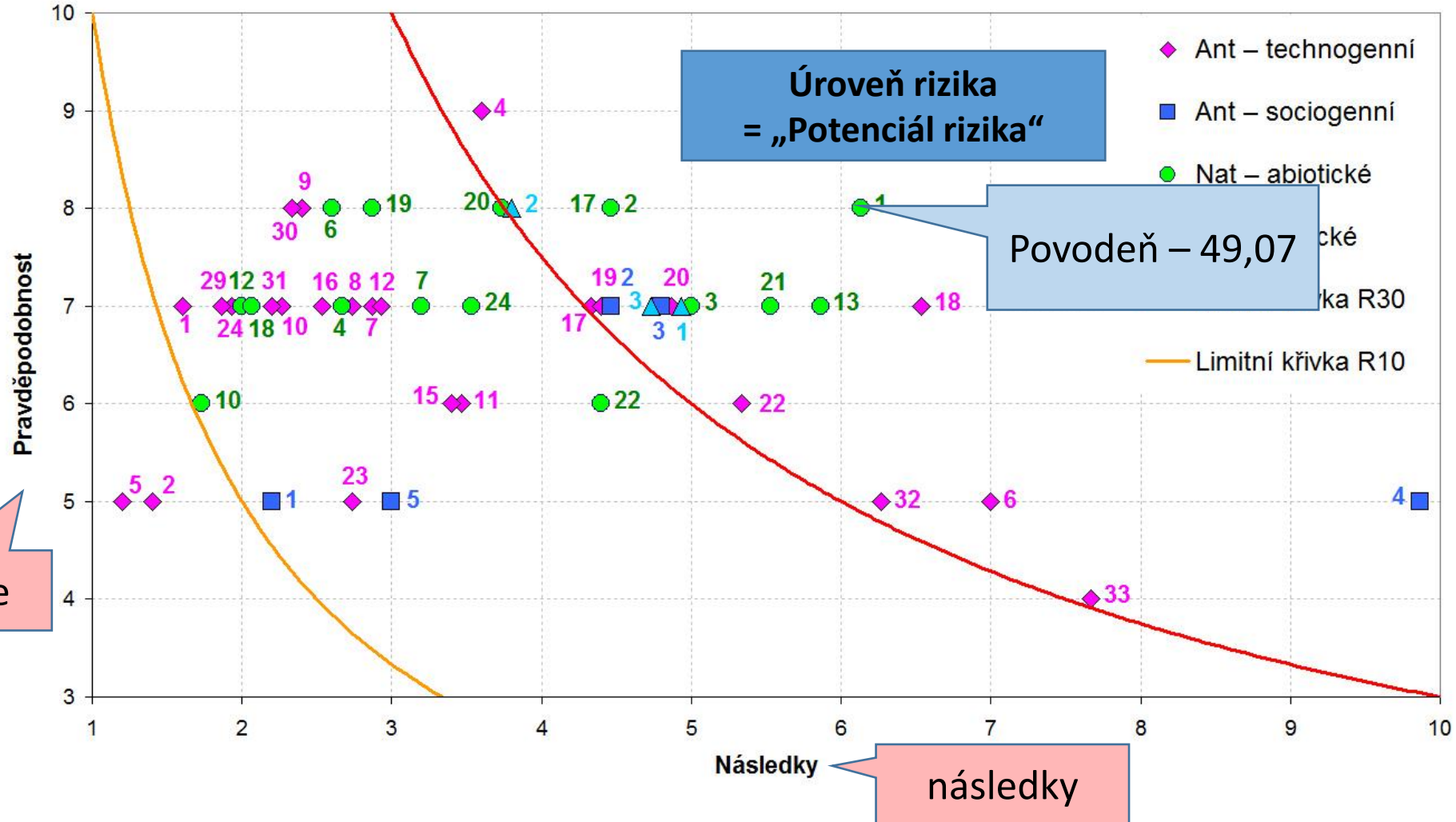
jednotky požární ochrany, zdravotnictví, vnitřní pořádek a bezpečnost, prostředky ochrany obyvatelstva

Základní vzorec – matematické vyjádření

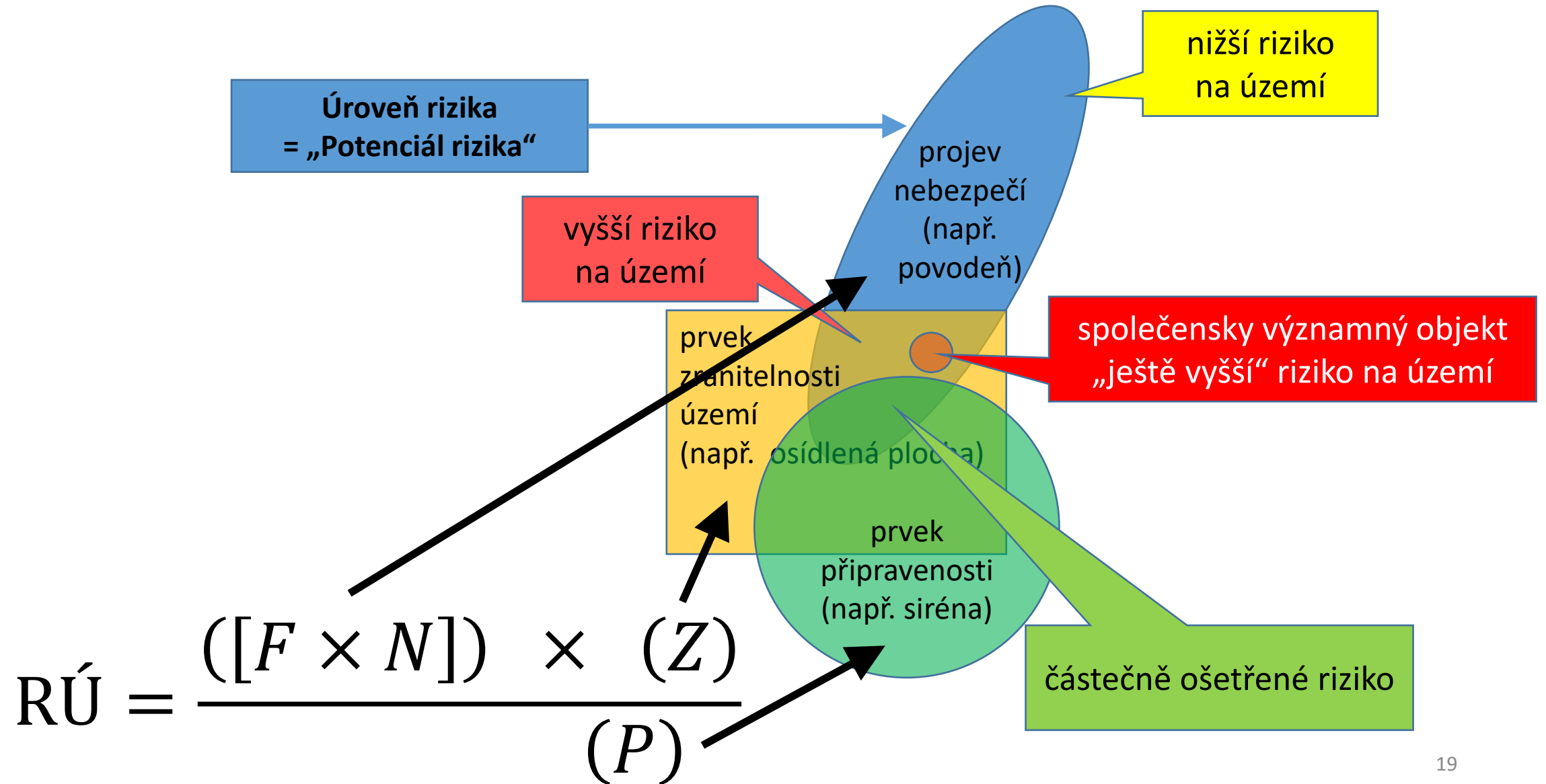


Analýza hrozeb pro ČR

Výsledky multikriteriální analýzy naturogenních a antropogenních typů nebezpečí



Mapování rizik - princip



Reprezentant nebezpečí

Úroveň rizika

$$RÚ = \frac{([F \times N]) \times (Z)}{(P)}$$

- výstup z Analýzy hrozeb pro ČR
- veličina vyjadřující velikost rizika vyplývajícího z daného typu nebezpečí
- číslo v intervalu 1 : 100

Reprezentant zranitelnosti

Úroveň zranitelnosti

$$RÚ = \frac{([F \times N]) \times (Z)}{(P)}$$

- veličina vyjadřující velikost zranitelnosti pro konkrétní prvek zranitelnosti
- stanoveno multikriteriální analýzou, číslo v intervalu 1 : 10
- nositel zranitelnosti - konkrétní prvek území, který má schopnost negativně reagovat na působení nebezpečí (např. obydlená plocha, úsek dálnice, škola ...)

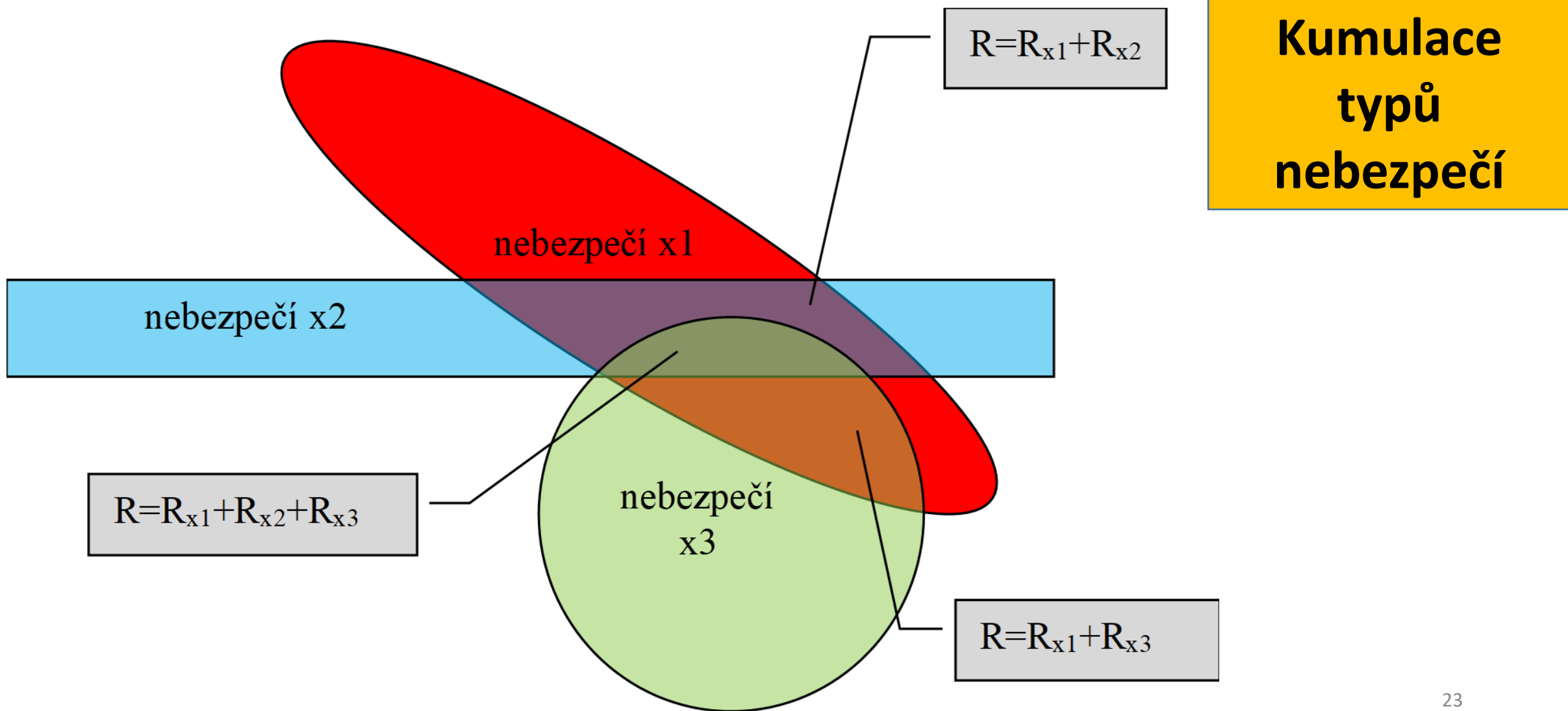
Reprezentant připravenosti

Úroveň připravenosti

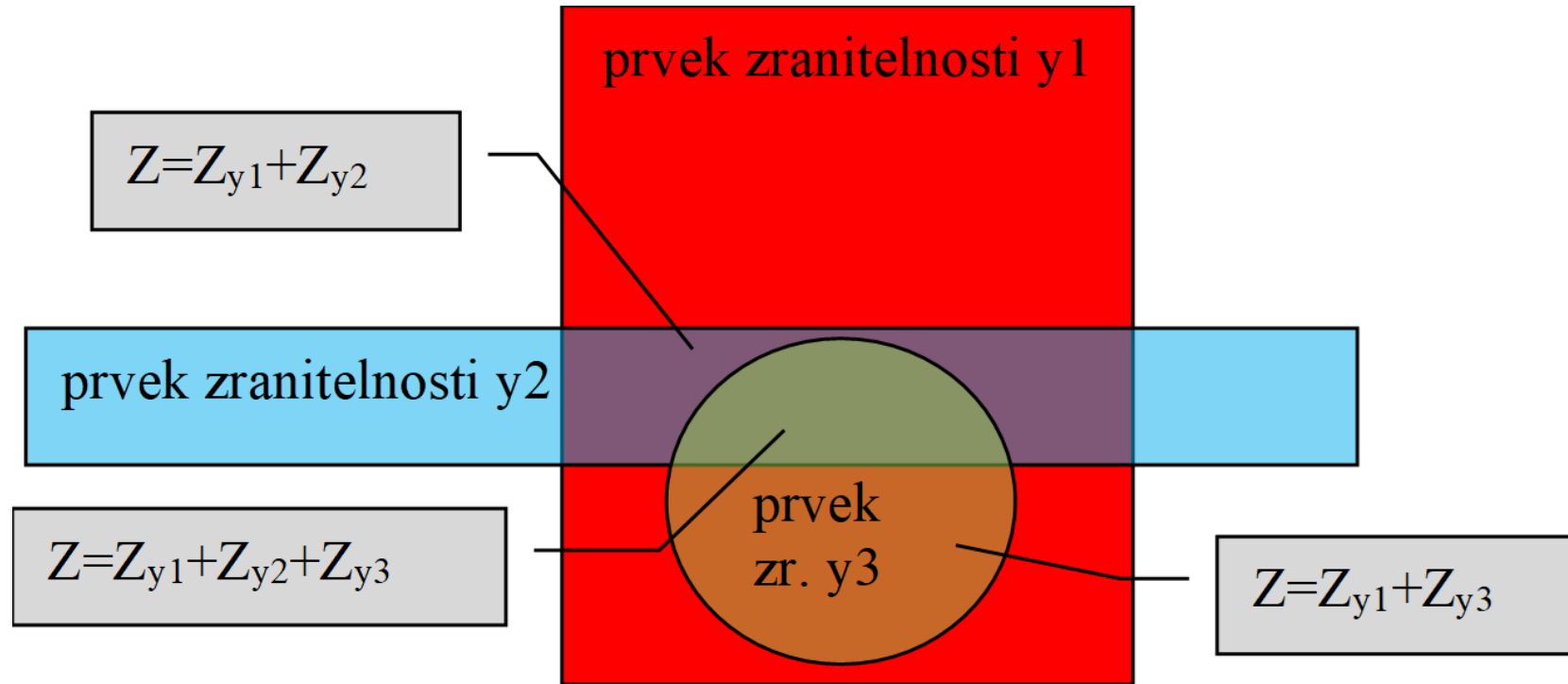
$$RÚ = \frac{([F \times N]) \times (Z)}{(P)}$$

- veličina vyjadřující zmírnění ztrát pro konkrétní prvek připravenosti
- stanoveno multikriteriální analýzou, číslo v intervalu 1 : 10
- nositel připravenosti - konkrétní jednotka složky IZS, prostředek či zařízení, který má schopnost působit ve prospěch řešení MU/KS (např. JPO, koncový prvek varování ...)

Princip kumulace



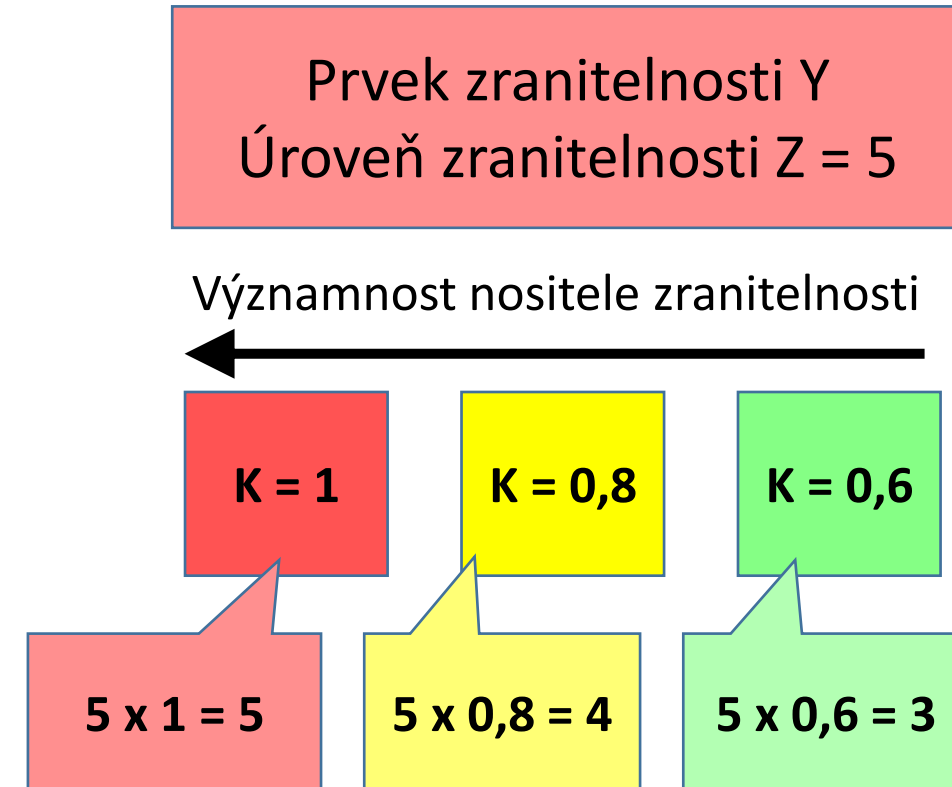
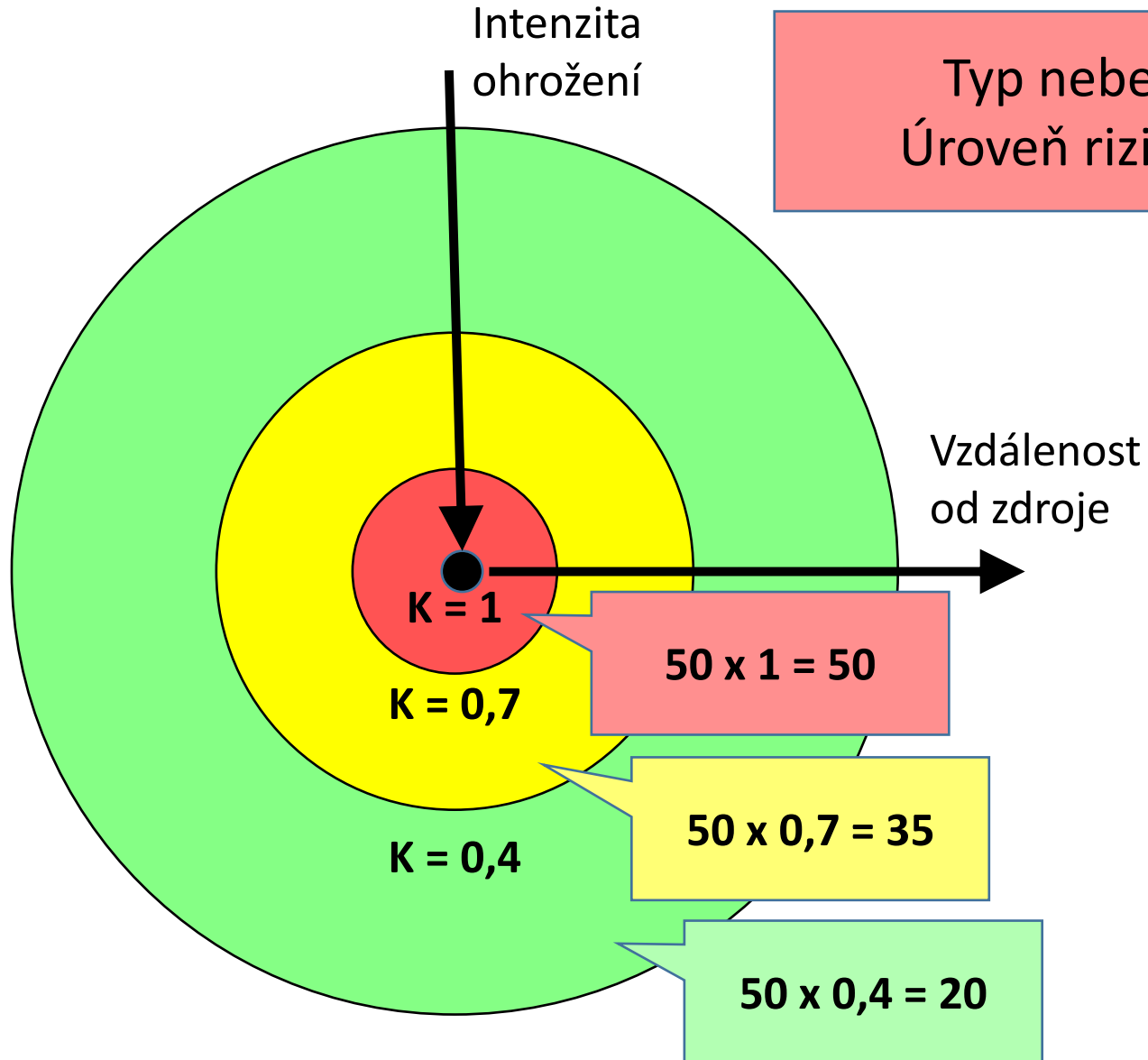
Princip kumulace



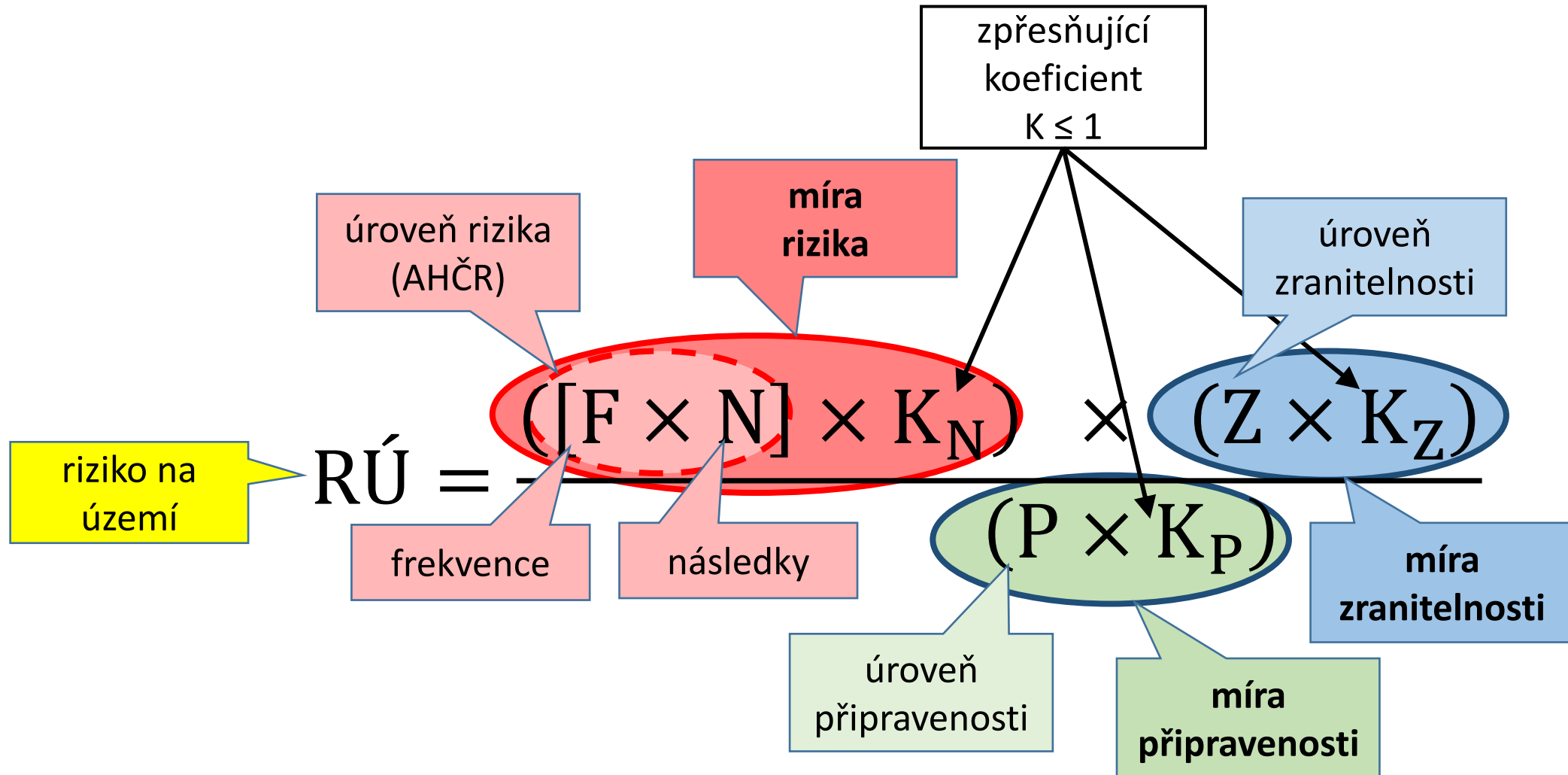
**Kumulace
prvků
zranitelnosti**

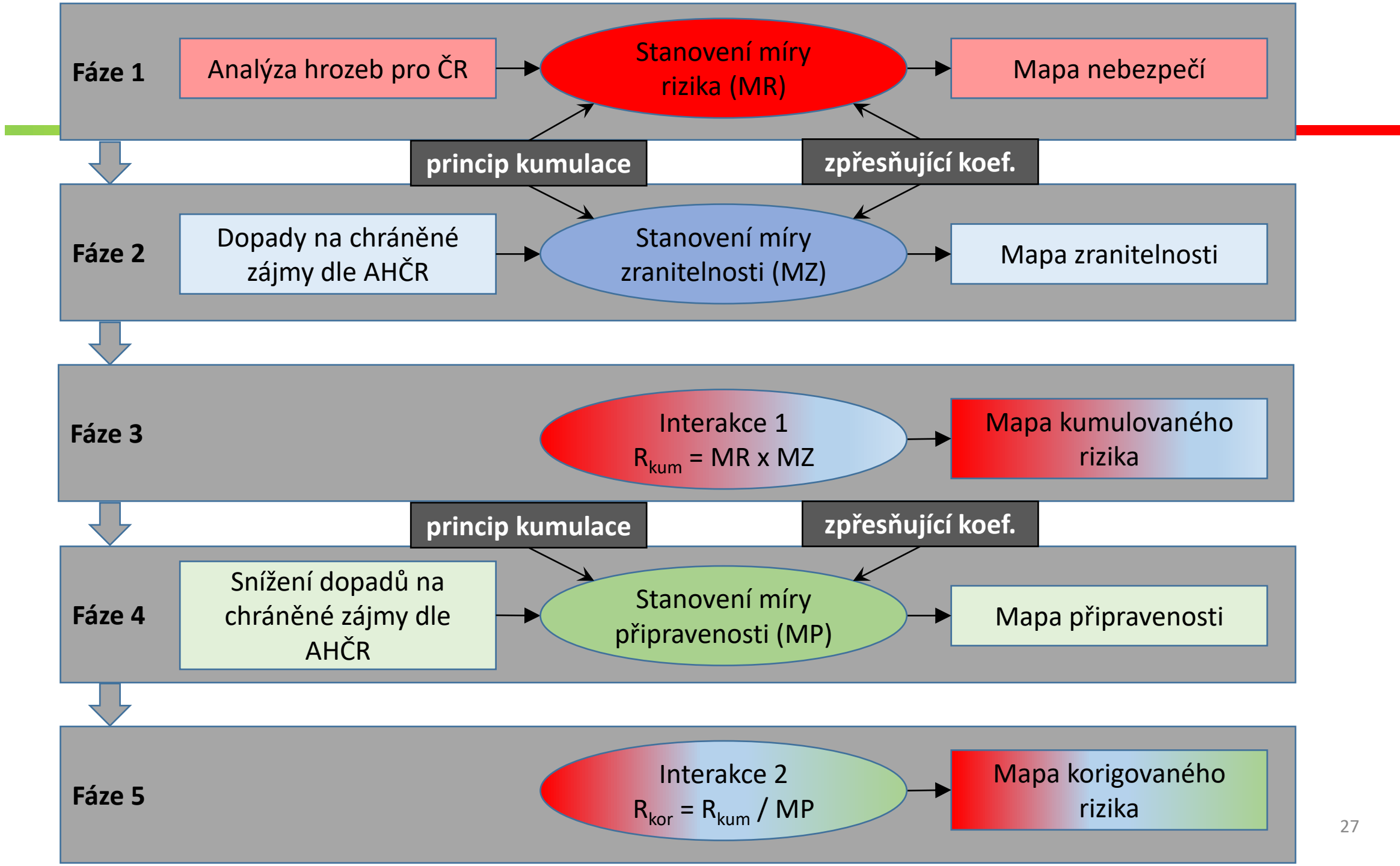
podobně
**Kumulace
prvků
připravenosti**

Zpřesňující koeficienty








Zpřesňující koeficienty





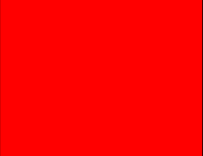


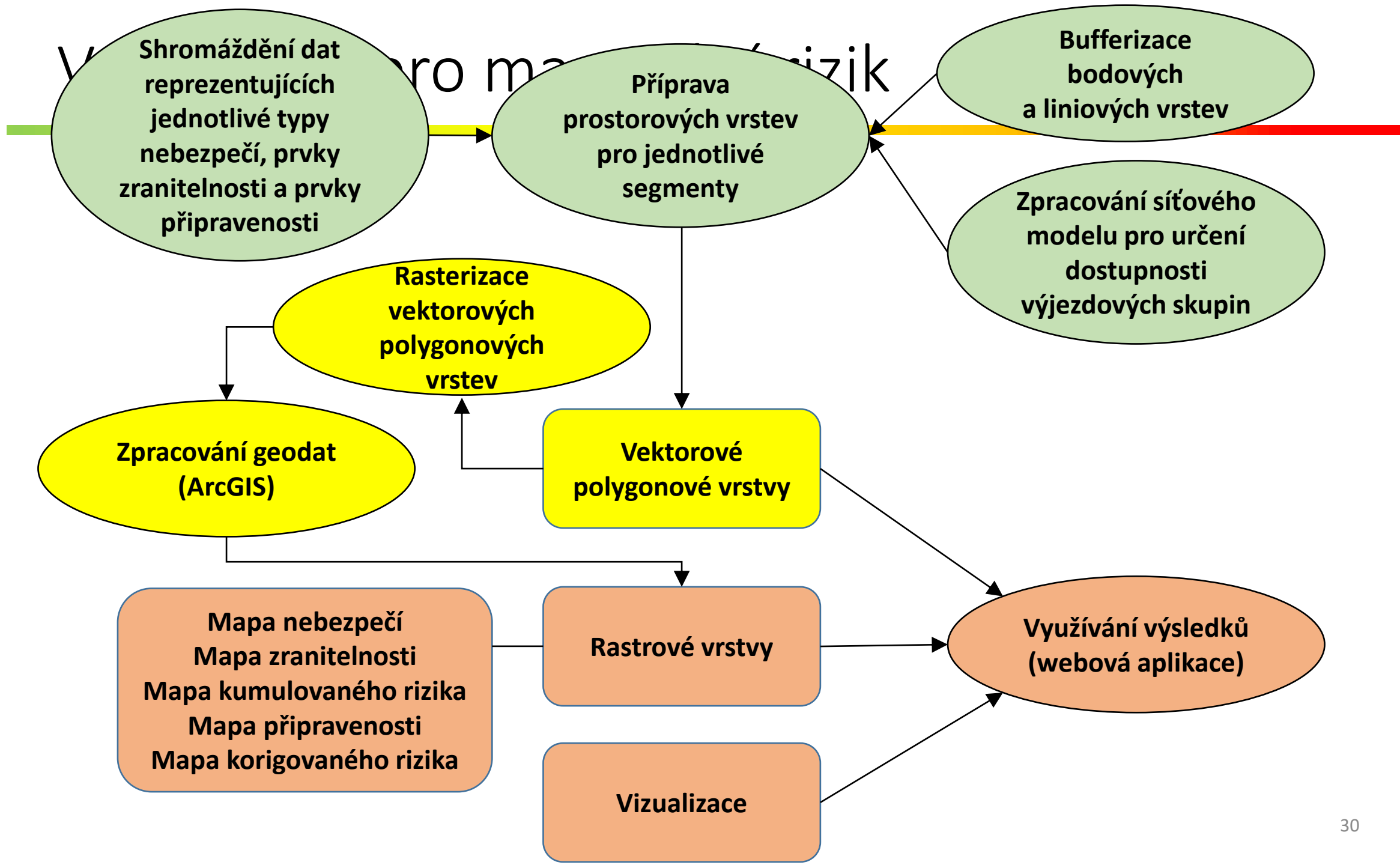


Kartografická vizualizace kumulovaného rizika

Hodnota kumulovaného rizika na území	Slovní vyjádření kumulovaného rizika	Barva	Význam
$< x_1$	velmi nízké		riziko je zanedbatelné
$x_1 - x_2$	nízké		riziko je sotva znatelné
$x_2 - x_3$	střední		riziko je znatelné – přijatelné, nevyžadující preventivní opatření
$x_3 - x_4$	vysoké		riziko je zjevné – ne vždy přijatelné, doporučuje se provedení preventivních opatření
$> x_4$	velmi vysoké		riziko je výrazně zjevné až nápadné – nepřijatelné, je nutné provedení preventivních opatření

Kartografická vizualizace korigovaného rizika

Hodnota korigovaného rizika na území	Slovní vyjádření korigovaného rizika	Barva	Význam
$< y_1$	velmi nízké		riziko je zanedbatelné, není nutno řešit zvýšení připravenosti
$y_1 - y_2$	nízké		riziko je sotva znatelné, připravenost území je naprosto dostačující
$y_2 - y_3$	střední		riziko je znatelné – přijatelné, připravenost území vyvažuje vyšší hodnoty působících nebezpečí a zranitelnosti
$y_3 - y_4$	vysoké		riziko je zjevné – ne vždy přijatelné, doporučuje se zavedení opatření zvyšujících připravenost území
$> y_4$	velmi vysoké		riziko je výrazně zjevné až nápadné – nepřijatelné, je nutné zavedení opatření zvyšujících připravenost území



Mapa rizik

Mapa
nebezpečí
(MR)

Mapa
zranitelnosti
(MZ)

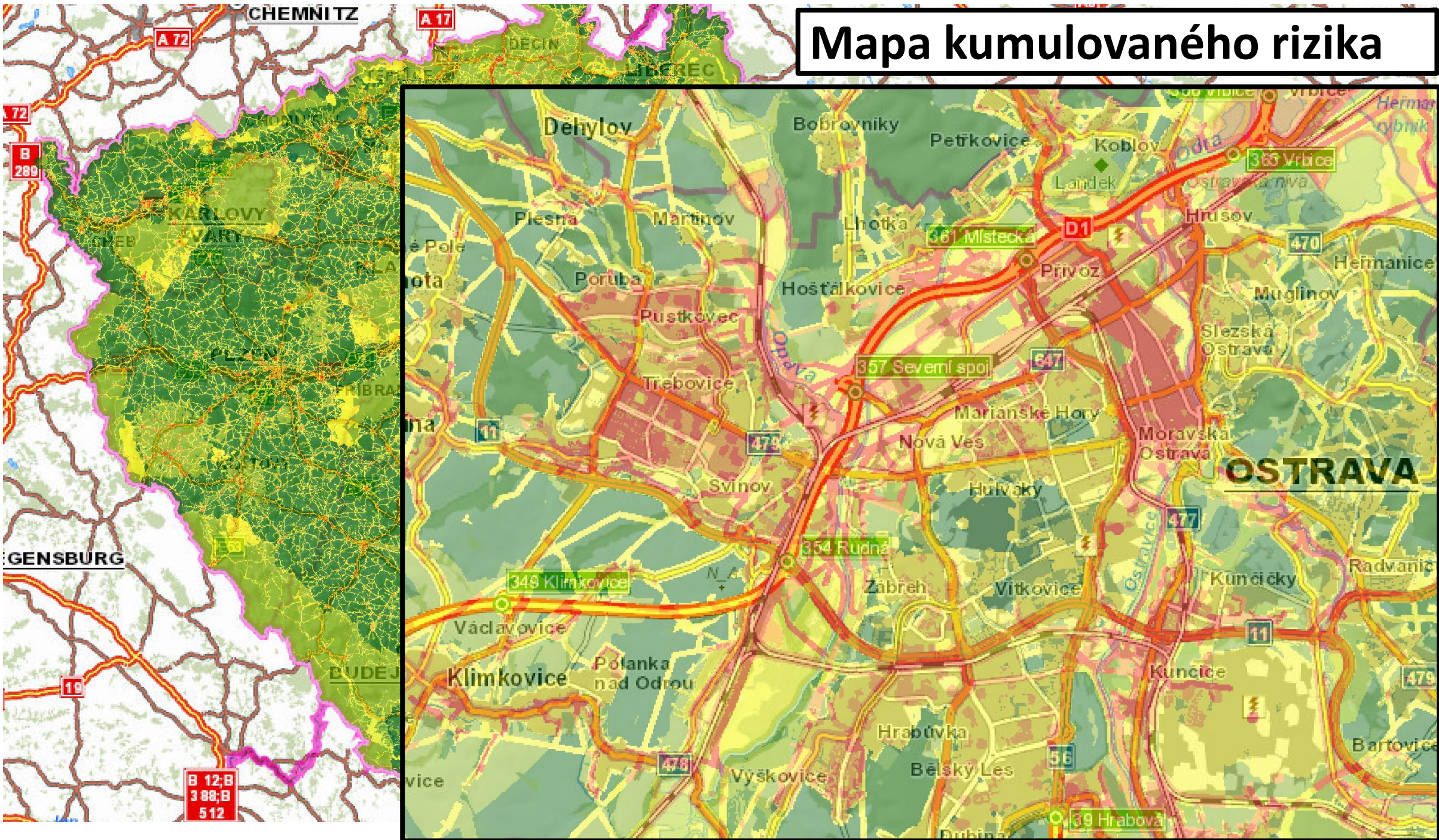
Mapa
kumulovaného
rizika
(R_{kum})

Mapa
připravenosti
(MP)

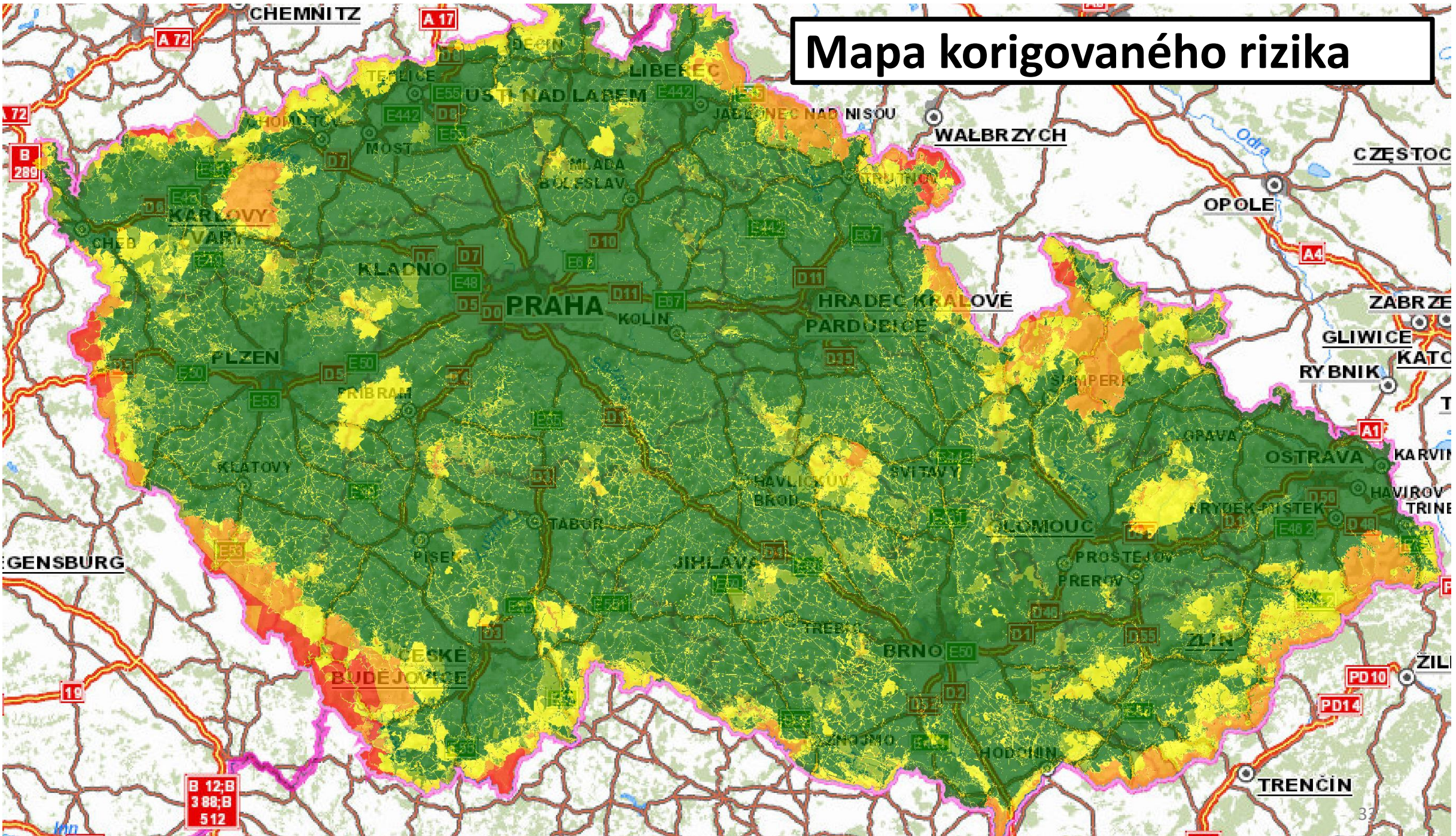
Mapa
korigovaného
rizika
(R_{kor})

➤ Rastrové mapy (hodnota buňky – MR, MZ, MP, R_{kum} , R_{kor})

Mapa kumulovaného rizika



Mapa korigovaného rizika



B 12;B
3 88;B
512

Využití mapy rizik

- detailní skladba nebezpečí v dané lokalitě (který typ je dominantní, z kterého zdroje rizika pochází)
- rozbor struktury zranitelnosti (které prvky zranitelnosti se v daném místě uplatňují)
- rozbor připravenosti (např. které JPO jsou schopny se dostat do daného místa a za jak dlouho, jaké je pokrytí daného místa sirénami apod.)

Využití mapy rizik

- zkoumání území jako celku
 - zjišťování míst s vyšší úrovní rizika a tato území dále podrobněji zkoumat a plánovat následně různá opatření
- porovnávání správních územních celků mezi sebou (okresy, ORP)
 - maximální, minimální nebo průměrná hodnota rizika
 - poměr plochy s vyšším rizikem (např. > *limit*) k celkové ploše územního celku
 - velikost plochy s vyšším rizikem vyskytující se na obydleném území

Využití mapy rizik

- zkoumání dopadů na konkrétní lokalitu (budova, areál)
 - prostorový dotaz na jednotlivé typy nebezpečí, prvky zranitelnosti a prvky připravenosti, např.
 - jakou nebezpečnou látkou je dané místo ohroženo
 - za jaký čas zde dorazí průlomová vlna z narušeného vodního díla
 - za jak dlouho zde dorazí první jednotky požární ochrany
- optimalizace rozmístění sil a prostředků složek IZS
- optimalizace systému varování obyvatelstva (výstavba či rekonstrukce KPV)
- územní plánování, zaměření PVČ aktivit (další???)

Mapování rizik

Děkuji za pozornost